

## EFEK RESIDU PENGAPURAN DAN PUPUK KANDANG TERHADAP BASA-BASA DAPAT DITUKARKAN PADA ULTISOL DAN HASIL KEDELAI

Yunus

*Staf Pengajar PS. Ilmu Tanah Faperta Universitas Jambi ( UNJA )*

### Abstract

This research was aimed to study liming residual effect and manure to exchangeable bases at Ultisols and soybean yield. The research was conducted from March until July 2005 in the Experimental Station Faculty of Agriculture, University of Jambi. The experiment was in factorial design which was arranged within randomized block design (RBD). The treatment consisted 2 factors, the first was manure residue (b) :  $b_0 = 0$  ton/ha,  $b_1 = 10$  ton/ha,  $b_2 = 20$  ton/ha, the second factor was lime residue (c) :  $c_0 = 0,0 \times \text{exch-Al}$ ,  $c_1 = 1,0 \times \text{exch-Al}$ ,  $c_2 = 2,0 \times \text{exch-Al}$ . The result indicated that there was an interaction between manure and lime residue to  $\text{exch-Ca}$  and  $\text{-Al}$ , base saturation, and  $\text{Al}$  saturation. Meanwhile, prominent factor from manure residue could improve soybean yield.

*Key Words: Al-saturation, Soybean yield, liming*

### PENDAHULUAN

Ultisol sangat berpotensi dikembangkan sebagai lahan pertanian, dengan luas sekitar 51 juta ha atau kurang lebih 29 % luas dataran di Indonesia. Akan tetapi dalam pengembangannya dihadapkan pada masalah-masalah yaitu: bereaksi masam, kejenuhan Al yang tinggi, dan rendahnya K, Na, Ca, Mg-dd, KTK, KB dan bahan organik (Munir, 1996).

Produksi kedelai nasional belum mampu memenuhi kebutuhan dalam negeri, sehingga pada tahun 2003 Indonesia mengimpor kedelai sebanyak 659.987 ton (Badan Pusat Statistik, 2000). Sedangkan produksi kedelai untuk propinsi Jambi adalah 3.772 ton dengan produktivitas 10,90 Kw/ha produksi ini masih rendah bila dibandingkan dengan produksi kedelai nasional (Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jambi, 2002).

Hasil penelitian Purwani, Karso, dan Hamzah (2000) menunjukkan penggunaan pupuk kandang 10 ton/ha pada tanah Ultisol mampu meningkatkan KTK tanah serta ketersediaan Ca, Mg, K, Na dan basa lainnya yang dilepaskan oleh bahan organik dan

dapat meningkatkan hasil jagung sebesar 1,143 ton/ha.

Oleh karena itu dalam pengelolaan Ultisol umumnya memerlukan input teknologi dalam melakukan pengelolaan tanah. Pemberian kapur dan bahan organik merupakan input teknologi sederhana yang biasa dilakukan. Pengapuran menekan tingkat kemasaman tanah dan meningkatkan ketersediaan unsur hara, sedangkan pemberian bahan organik dapat membantu meningkatkan penyediaan unsur hara, meningkatkan aktivitas organisme serta meningkatkan efisiensi pemupukan (Soepardi, 1983).

Hasil penelitian Purnomo, Suwandi, Pratiwo, dan Wigena (1995) yang dilakukan di Senabang Lahat-Sumatera Selatan menunjukkan bahwa pemberian kapur 2 ton/ha mampu memperbaiki sifat-sifat kimia tanah. Diantaranya meningkatkan pH, P-tersedia, Ca, Mg, KTK, dan menurunkan kejenuhan Al serta meningkatkan hasil biomassa *Muccuna* sp, kacang hijau, dan jagung.

Keberhasilan dari pengapuran dan pemberian bahan organik menimbulkan efek residu yang dapat dimanfaatkan serta berpengaruh terhadap kesuburan tanah

dan produksi tanaman. Dengan mengetahui efek residu kapur maka dapat direkomendasikan kapan pengapuran dan penambahan bahan organik diulang lagi.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari tentang efek residu pengapuran dan pupuk kandang terhadap basa-basa dapat ditukarkan pada Ultisol dan hasil kedelai.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Ultisol kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Jambi, Desa Mendalo Darat, Kecamatan Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi.

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial. Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dengan penempatan masing-masing perlakuan sesuai dengan percobaan pada musim tanam pertama, perlakuan terdiri dari 2 faktor, faktor pertama adalah residu pupuk kandang kotoran ayam dengan notasi (b) dengan level takaran sebagai berikut :

b0 = 0 ton per hektar

b1 = 10 ton per hektar

b2 = 20 ton per hektar

Sedangkan faktor kedua adalah residu kapur kalsit dengan notasi (c) dengan takaran sebagai berikut :

c0 = 0,0 x Al-dd

c1 = 1,0 x Al-dd

c2 = 2,0 x Al-dd

Adapun perlakuan kombinasi yang terjadi adalah sebagai berikut :

b0c0	b1c0	b2c0
b0c1	b1c1	b2c1
b0c2	b1c2	b2c2

Masing-masing perlakuan dilakukan dengan 3 ulangan sehingga terdapat 27 unit percobaan, dengan ukuran panjang dan lebar petak 2 m x 3 m, di mana jarak antara petak perlakuan 0,5 m dan jarak antar kelompok 1 m, jarak tanam 40 cm x 20 cm sehingga dalam satu petak terdapat 75 tanaman.

Pengamatan terhadap tanah dilakukan setelah perlakuan yaitu setelah panen musim tanam kedua. Sampel diambil pada setiap unit perlakuan sehingga jumlah seluruh sampel tanah didapat 27 sampel dengan kedalaman sampel tanah 20 cm.

Parameter yang diamati adalah : 1) Ca-dd dengan metoda ekstraksi  $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 N pH 7, 2) Mg-dd dengan metoda ekstraksi  $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 N pH 7, 3) K-dd dengan metoda ekstraksi  $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 N pH 7, 4) Na-dd dengan metoda ekstraksi  $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 N pH 7, 5) Kapasitas Tukar Kation (KTK) dengan metoda ekstraksi  $\text{NH}_4\text{OAc}$  1 N pH 7, 6) Kejenuhan Basa (KB), 7) Al-dd dan H-dd dengan metoda ekstraksi KCl 1 N, 8) Kejenuhan Al, 9) Produksi biji Kering per Petak

Data yang diperoleh dari peubah dalam penelitian ini dianalisis secara statistik dengan sidik ragam dengan selang kepercayaan pada taraf 5 % sedangkan perbedaan rata-rata perlakuan diuji dengan menggunakan uji jarak berganda (Duncan).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kalsium dapat ditukarkan (Ca-dd)

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara residu pupuk kandang dan kapur terhadap Ca-dd tanah seperti terlihat pada Tabel 1.

Pada Tabel 1. residu kapur dan pupuk kandang memberikan pengaruh nyata terhadap Ca-dd pada perlakuan b0c0 0,59 cmol +/kg, b0c1 3,40 cmol +/kg dan b0c2 4,57 cmol +/kg. Terlihat bahwa residu kapur masih besar menyumbangkan unsur Ca dengan semakin meningkatnya takaran.

Namun terjadi interaksi yang nyata antara residu kapur dan pupuk kandang ditandai dengan semakin meningkatnya Ca-dd. Nilai tertinggi ditunjukkan pada perlakuan b1c2 yakni 6,41 cmol +/kg atau meningkat sebesar 5,82 cmol +/kg dari perlakuan b0c0. Dibandingkan dengan musim tanam pertama terjadi peningkatan Ca-dd pada perlakuan b1c2 5,06 cmol

Tabel 1. Efek residu dari kapur dan pupuk kandang pada musim tanam kedua terhadap Ca-dd (cmol +/kg).

Faktor c	Faktor b		
	b0	b1	b2
c0	0,59 a A	1,18 a A	2,44 a B
c1	3,40 b A	4,94 b B	3,14 a A
c2	4,57 c A	6,41 c B	4,47 b A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca arah vertikal dan huruf kapital dibaca arah horizontal.

+/kg. Tingginya Ca disebabkan oleh terdapatnya Ca bebas selain Ca dapat ditukarkan.

Adanya peningkatan Ca-dd akibat masih adanya sumbangan unsur Ca dari residu kapur dan pupuk kandang.

Residu kapur pada takaran yang semakin meningkat maka akan semakin banyak pula unsur Ca yang dilepaskan, sedangkan residu pupuk kandang pada takaran 10 ton/ha menunjukkan nilai tertinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Suntoro (2001) bahwa residu kapur (dolomit) dengan dosis 850 kg/ha dan pupuk kandang dengan dosis setara dengan 120 kg  $P_2O_5$  mampu meningkatkan ketersediaan Ca hingga 3,022 cmol +/kg.

## 2. Kejenuhan basa (KB)

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara residu pupuk kandang dan kapur terhadap KB tanah seperti terlihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2. terlihat pada perlakuan b0c0 nilai KB 23,67%, b0c1 79,67% dan terus meningkat pada perlakuan b0c2 97,00%. Diduga meningkatnya KB akibat dari meningkatnya Ca-dd tanah akibat dari residu kapur. Juga terjadi pada residu pupuk kandang pengaruh nyata terhadap KB pada perlakuan b0c0 23,67%, b1c0 35,33% dan b2c0 63,33%. Meningkatnya KB sejalan dengan meningkatnya takaran residu kapur

maupun pupuk kandang.

Terjadi interaksi antara residu pupuk kandang dan kapur terhadap KB tanah, dengan nilai tertinggi ditunjukkan pada perlakuan b1c2. Terjadinya interaksi antara residu kapur dan pupuk kandang, yakni selama dekomposisi pupuk kandang menghasilkan senyawa-senyawa organik yang dapat mengikat Al sehingga membentuk khelat dengan demikian  $OH^-$  meningkat dan Al terikat sehingga pH meningkat, sedangkan dengan kapur dapat meningkatkan ion hidroksil dan menurunkan H-dd serta Al (Soepardi, 1983). Hal tersebut ditunjukkan Al-dd menurun hingga 0,02 cmol +/kg, dan meningkatnya pH tanah hingga 6,26. Disamping itu juga peningkatan Ca-dd hingga 6,41 cmol +/kg akibat sumbangan residu kapur dan pupuk kandang.

## 3. Alumunium dapat ditukarkan (Al-dd)

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara residu pupuk kandang dan kapur terhadap Al-dd seperti terlihat pada Tabel 3.

Pada Tabel 3. terlihat residu kapur dan pupuk kandang memberikan pengaruh nyata terhadap Al-dd tanah. Nilai Al-dd menurun seiring dengan peningkatan takaran residu kapur terlihat pada perlakuan b0c0 1,88 cmol +/kg, b0c1 0,37 cmol +/kg dan b0c2 0,09 cmol +/kg.

Tabel 2. Efek residu dari pupuk kandang dan kapur pada musim tanam kedua terhadap KB tanah (%).

Faktor c	Faktor b		
	b0	b1	b2
c0	23,67 a A	35,33 a B	63,33 a C
c1	79,67 b AB	88,67 b B	73,00 b A
c2	97,00 c A	100,00 c A	91,33 c A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca arah vertikal dan huruf kapital dibaca arah horizontal.

Tabel 3. Efek residu dari pupuk kandang dan kapur pada musim tanam kedua terhadap Al-dd (cmol +/kg).

Faktor C	Faktor b		
	b0	b1	b2
c0	1,88 c C	1,37 b B	0,63 b A
c1	0,37 b AB	0,19 a A	0,47 b B
c2	0,09 a A	0,02 a A	0,16 a A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca arah vertikal dan huruf kapital dibaca arah horizontal.

Juga terjadi pada residu pupuk kandang pada perlakuan b0c0 1,88 cmol +/kg, b1c0 1,37 dan b0c2 0,63 cmol +/kg.

Namun terjadi interaksi antara residu pupuk kandang dan kapur ditandai dengan menurunnya Al-dd tanah. Nilai terendah ditunjukkan pada perlakuan c2b1 yakni 0,02 cmol +/kg atau menurun 1,86 cmol +/kg dibandingkan dengan perlakuan b0c0.

Menurunnya Al-dd tanah disebabkan karena residu kapur dapat menyebabkan Al menjadi Al-hidroksida yang stabil. Selanjutnya Ca akan menempati tempat pertukaran pada permukaan koloid tanah. Dengan demikian kapur selain sebagai suplai Ca dapat meningkatkan pH dan menyelaraskan keseimbangan hara di dalam tanah (Arifin, 1999). Sedangkan hasil dari dekomposisi pupuk kandang menghasilkan

senyawa yang membentuk kompleks Al, yang menyebabkan ion OH meningkat sehingga pH tanah meningkat. Al-dd menurun dan meningkatkan daya jerap kation, jadi dengan meningkatnya kandungan bahan organik maka semakin tinggi KTK (Soepardi, 1983).

### 3. Kejenuhan Alumunium

Hasil analisis ragam menunjukkan terjadi interaksi antara residu pupuk kandang dan kapur terhadap kejenuhan alumunium seperti terlihat pada Tabel 4.

Pada Tabel 4. terlihat bahwa residu pengaruh nyata terhadap kejenuhan Al, pada perlakuan b0c0 54,74%, b0c1, 8,84% dan b0c2 1,87%. Juga terjadi pada residu pupuk kandang

kapur

Tabel 4. Efek residu dari pupuk kandang dan kapur pada penanamankedua terhadap kejenuhan Al (%).

Faktor c	Faktor b		
	b0	b1	b2
c0	54,74 c C	39,33 b B	9,63 b A
c1	8,84 b A	3,77 a A	10,14 b A
c2	1,87 a A	0,13 a A	2,66 a A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca arah vertikal dan huruf kapital dibaca arah horizontal.

senyawa organik yang mengikat Al sehingga kandang pada perlakuan b0c0 54,74%, b1c0 39,33% dan b2c0 9,63%. Terjadi penurunan kejenuhan Al dengan meningkatnya takaran residu kapur dan pupuk kandang.

Namun terjadi interaksi antara residu pupuk kandang dan kapur. Residu pupuk kandang dan kapur masih dapat menurunkan kejenuhan Al tanah. Nilai terkecil ditunjukkan pada perlakuan b1c2 yakni 0,13%, dibandingkan dengan perlakuan b0c0 menurun sebesar 54,6%. Pada musim tanam pertama perlakuan b2 dan c2 menunjukkan angka terkecil yakni 19,04% dan 17,92%.

Pada musim tanam pertama tidak menunjukkan interaksi, tetapi Faktor utama pupuk kandang dan kapur memberikan pengaruh nyata terhadap penurunan kejenuhan Al. Nilai kejenuhan Al jauh lebih kecil dibandingkan dengan musim tanam pertama.

Menurunnya kejenuhan Al pada residu pupuk kandang dan kapur karena hasil dari dekomposisi bahan organik menghasilkan senyawa organik yang mengikat Al sehingga membentuk kompleks Al, yang menyebabkan ketersediaan ion OH meningkat, serta pH meningkat. Al-dd menurun dan meningkatkan daya jerap kation, jadi dengan meningkatnya

kandungan bahan organik maka semakin tinggi KTK (Soepardi, 1983). Di samping itu juga residu kapur dapat menyebabkan Al menjadi Al-hidroksida yang stabil. Selanjutnya Ca akan menempati tempat pertukaran pada permukaan koloid tanah. Dengan demikian kapur selain sebagai suplai Ca dapat meningkatkan pH dan menyelaraskan keseimbangan hara di dalam tanah (Arifin, 1999).

#### 4. Hasil Kedelai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara residu pupuk kandang dan kapur terhadap hasil kedelai seperti terlihat pada Tabel 5. Faktor utama residu pupuk kandang sudah memberikan pengaruh nyata pada perlakuan b1, sedangkan faktor utama residu kapur tidak memberikan pengaruh nyata terhadap hasil kedelai.

Pada Tabel 5. terlihat bahwa residu pupuk kandang pada takaran yang meningkat berpengaruh nyata terhadap hasil kedelai. Nilai tertinggi pada perlakuan b2 yakni 2,01 ton/ha atau naik sebesar 1,07 ton/ha dibandingkan dengan perlakuan b0. Pada perlakuan b1 dan b2 terlihat pertumbuhan vegetatif tanaman lebih baik dibandingkan dengan perlakuan b0.

Adanya peningkatan hasil tanaman t

Tabel 5. Faktor utama efek residu dari pupuk kandang dan kapur pada musim tanam kedua terhadap hasil kedelai.

Faktor c	Faktor b			Rata-rata
	b0	b1	b2	
c0	0,29	0,39	0,63	1,39 a
c1	0,27	0,49	0,55	1,55 ab
c2	0,31	0,47	0,53	1,71 b
Rata-rata	0,94 A	1,70 B	2,01 C	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5%. Huruf kecil dibaca arah vertikal dan huruf kapital dibaca arah horizontal.

akibat residu pupuk kandang terhadap hasil tanaman karena pada lahan percobaan masih menunjukkan tingkat kesuburan yang baik terlihat dengan meningkatkan Mg-dd (0,57 cmol +/kg), K-dd (0,21 cmol +/kg), KTK (5,50 cmol +/kg), dan terjadi interaksi antara residu pupuk kandang dan kapur terhadap Ca-dd (6,41 cmol +/kg), KB, Al-dd (0,02 cmol +/kg) dan kejenuhan Al (0,13%).

Pada tabel 5. residu kapur berpengaruh nyata terhadap hasil kedelai. Pada perlakuan c0 tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan c1 tetapi berpengaruh nyata pada perlakuan c2 dengan hasil tertinggi yakni 1,71 ton/ha dan c1 tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan c2.

Residu kapur dapat memperbaiki ketersediaan unsur Ca dan memperbaiki ketersediaan unsur lain yang berkaitan dengan pH tanah. Menurut Sanchez (1979) *diacu dalam* Arifin (1999) pemberian kapur (kalsit) pada tanah masam dapat menurunkan toksisitas Al dan kemasaman tanah serta pensuplai Ca. Menurut Tisdale dan Nelson (1975) *diacu dalam* Arifin (1999) Ca diperlukan tanaman untuk menyerap nitrat dalam pembentukan polong isi dan pengisian biji.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa interaksi antara residu pupuk kandang dan kapur dapat meningkatkan Ca-dd dan kejenuhan basa,

serta menekan jumlah Al-dd dan kejenuhan Al di dalam tanah. Sehingga faktor utama residu pupuk kandang dan kapur dapat meningkatkan hasil kedelai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. Z. 1999. Pengaruh Sumber Takaran dan Residu Kapur Terhadap Hasil Kacang Tanah Pada Lahan Kering PMK Kalimantan Selatan. Kalimantan Scientice Vol. XVII. No. 54-65.
- BPS. 2000. Data Statistik Produksi Tanaman Palawijah Propinsi Jambi. Badan Pusat Statistik Jambi. Jambi.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan. 2002. Laporan Tahunan Dinas Pertanian Tanaman Pangan Propinsi Jambi. Jambi.
- Munir, M. 1995. Tanah-tanah Utama Indonesia, Karakteristik, Klasifikasi dan Pemamfaatannya. Pustaka Jaya. Jakarta.
- Munir, M. 1996. Tanah-Tanah Utama di Indonesia, Karakteristik, Klasifikasi dan pemamfaatannya. Pustaka Jaya. Jakarta.
- Purnomo, J., Suwandi, K. Pratiwo, dan I.G.P. Wigena. 1995. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Posisi Lereng

Terhadap Produktivitas Kambisol Distrik  
(Typic Dystropept). Risalah Seminar  
Hasil Penelitian Tanah dan Agroklimat.  
No 2: 25-31.

Purwani, J., A. Karso, dan A. Hamzah. 2000.  
Residu Pupuk Anorganik, Organik dan  
Pupuk Hayati Serta Pengolahan Tanah  
Pada Tanah Ultisols Rangksbitung.  
Proseeding Kongres Nasional VII HITI.  
HITI. Bandung.

Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah.  
Depertemen Ilmu Tanah Fakultas  
Pertanian IPB. Bogor.